

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-216016

(43)Date of publication of application : 27.08.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

F25D 17/00

G02F 1/133

(21)Application number : 04-017680

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 03.02.1992

(72)Inventor : OCHI OSAMU

TAKUSHIMA AKIRA

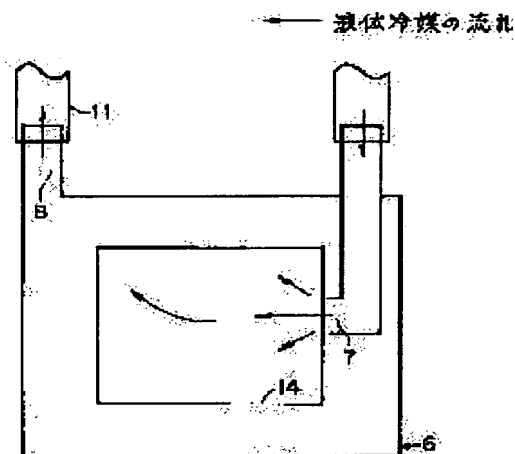
OKAMURA HIDETOSHI

## (54) COOLING DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the cooling efficiency in the center of a liquid crystal display part in a cooling device for a liquid crystal display device.

CONSTITUTION: An inflow port 7 for liquid cooling medium is disposed inside a cooling panel 6 for cooling the liquid crystal display part 2. Since the inflow port 7 is inside the cooling panel 6 and a distance between the inflow port 7 and the center part of the cooling panel 6 is short, the liquid cooling medium flows in great quantity in the center part of the cooling panel 6. Therefore, a cooling effect in the center of the liquid crystal display part is increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.06.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-216016

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333		9225-2K		
F 2 5 D 17/00		8511-3L		
G 0 2 F 1/133		7610-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-17680

(22)出願日 平成4年(1992)2月3日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 越智 修

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72)発明者 多久島 朗

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72)発明者 岡村 英俊

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

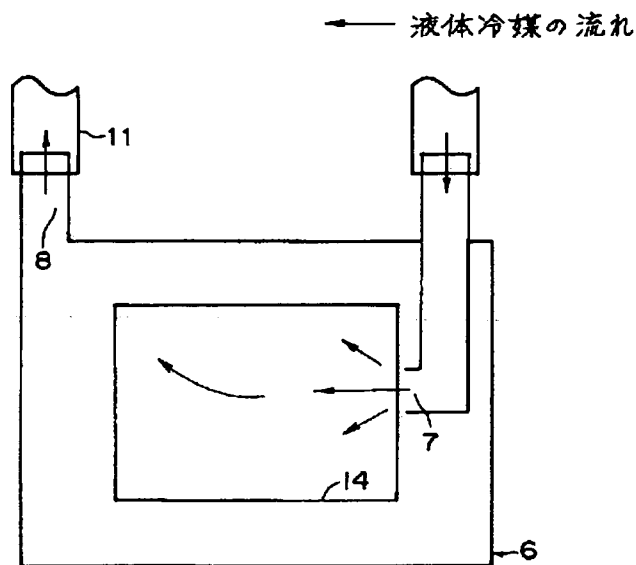
(54)【発明の名称】 液晶表示装置の冷却装置

(57)【要約】

【目的】 液晶表示装置の冷却装置において、液晶表示部中央の冷却効率を向上させる。

【構成】 液晶表示部2を冷却する冷却パネル6の内部に液体冷媒の流入口7を配設する。

【効果】 流入口7が冷却パネル6内部にあり、冷却パネル6の中央部との距離が短いので、液体冷媒が冷却パネル6の中央部に多く流れる。したがって液晶表示部中央での冷却効果が増す。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 液晶表示部を冷却するための冷却パネルを含む液晶表示装置の冷却装置において、上記液晶表示部の中央部を冷却する上記冷却パネルの部分における液体冷媒の流量が大きくなるように上記冷却パネルの内部に液体冷媒の流入口を配設したことを特徴とする液晶表示装置の冷却装置。

**【請求項2】** 液晶表示部に接触して吸熱を行う冷却パネルと、液体冷媒を循環するためのポンプと、上記冷却パネルから輸送された熱を放熱する熱交換器と、それらをつなぐ配管とを備える液晶表示装置の冷却装置において、上記冷却パネルに液体冷媒を運ぶ配管の途中にポンプなどで発生した気泡を分離するための気泡室を配設したことを特徴とする液晶表示装置の冷却装置。

**【請求項3】** 液晶表示部に接触して吸熱を行う冷却パネルと、液体冷媒を循環するためのポンプと、上記冷却パネルから輸送された熱を放熱する熱交換器と、それらをつなぐ配管とを備える液晶表示装置の冷却装置において、上記ポンプを駆動するモータの電流値をセンシングして、ポンプのエアの吸い込みによる液体冷媒の循環流量の低下を検知する電流センサを備え、上記電流センサの出力によって液晶表示装置の制御を行うことを特徴とする液晶表示装置の冷却装置。

**【請求項4】** 液晶表示部に接触して吸熱を行う冷却パネルと、液体冷媒を循環するためのポンプと、上記冷却パネルから輸送された熱を放熱する熱交換器と、それらをつなぐ配管とを備える液晶表示装置の冷却装置において、請求項1の流入口、請求項2の気泡室および請求項3の電流センサのいずれか二つ、あるいは全てを備えたことを特徴とする液晶表示装置の冷却装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、投射型液晶表示装置の冷却装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 投射型液晶表示装置においては、光源側およびスクリーン側の2枚の偏光板と液晶パネルで構成される液晶表示部に光源からの光をあて、その映像をスクリーンに投影して映像表示を行っている。このとき、光源からの光のうち液晶表示部を透過しない光は熱に変換されるため、特に光源側偏光板と液晶パネルの温度が上昇する結果となる。この光による発熱のために、液晶表示部がその許容温度を越えた場合には表示特性が劣化し、寿命も短くなるという現象が起きる。これに対処するため、現在では種々の対策が講じられている。

**【0003】** 第一の例として図6に示すように、液晶表示部冷却用ファン20を用いて液晶表示装置1外部の冷

却空気を流入させて、液晶表示部2に直接あてて液晶表示部2を冷却する空冷方式がとられている。

**【0004】** 第二の例として図7に示すように、冷却パネル6が配管11によって熱交換器9とポンプ10に接続されており、冷却パネル6内部の透明液体冷媒がポンプ10によって循環され、液晶表示部2から熱が移動して、熱交換器9において放熱する強制液体冷却方式も用いられている。冷却パネル6は光源側偏光板3と液晶パネル4との間に設けられており、液晶表示部2で発生した熱を冷却パネル6内部の液体冷媒で吸熱する役割を果たしている。なお、液晶表示部2と冷却パネル6の構成方法には幾つかの方法があるが、冷却パネル6に光源側偏光板3が貼付された構造や、液晶表示部2と冷却パネル6が一体成型された構造などがある。また、図8に示すように、冷却パネル6には光透過部(受熱部)14があり、映像表示のための光が透過するため透明板(ガラス板またはアクリル樹脂板など)により構成されている。冷却パネル6には液体冷媒の流入口7と流出口8が設けられており、流入口7から冷却パネル6の内部に入った低温の液体冷媒は冷却パネル6全体に拡散して、液晶表示部2から冷却パネル6に伝導により伝わった熱を受熱し、高温となって流出口8から出て行く。ここで冷却パネル6内部の液体冷媒の流れ方は冷却パネル6の形状、流入口7、流出口8の形状や設置場所、液体冷媒の流速、流量などによって決定されるがその制御は困難である。

**【0005】** 近年、液晶表示装置1のスクリーン21上の映像を明るくする目的のために、光源15の改善が行われ、液晶表示部2に入射する光の強度は次第に強くなっており、それに伴い液晶表示部2における発熱量が増加している。このため空冷方式では液晶表示部2における温度上昇を許容温度以下に抑えることが難しくなっており、強制液冷方式が用いられる傾向にある。

**【0006】** なお、図6、図7において、5はスクリーン側偏光板、16は反射板、17は光源冷却用ファン、18はコンデンサレンズ、19は投影レンズである。また、電気回路などの詳細は省略してある。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記従来技術のうち、図7、図8に示した強制液冷方式には次のような課題がある。第一に光源から液晶表示部2に入射する光の強度は液晶表示部2各部において異なり、光源の特性やコンデンサレンズなどの光学部品の構成に起因して液晶表示部2中央に入射する光の強度が他の部分とくらべて著しく大きくなる。従来の強制液冷方式では、冷却パネル6の流入口7は冷却パネル6の周囲に設置されているので、流入口7から冷却パネル6中央部までの距離が長くなり、そのため、液体冷媒は冷却パネル6中央部に到達する前に冷却パネル6全体に拡散して、温度上昇の大きい液晶表示部2中央に多くの液体冷媒を流すことができない。このため、液晶表示部2の各部分において温度上

昇に差が生じ、液晶表示部 2 に温度分布ができる結果となり、温度上昇の大きな液晶表示部 2 中央においては表示特性が劣化するという問題がある。

【0008】第二に強制液冷方式ではポンプ 10 のキャビテーションによって気泡が発生したり、液体冷媒の温度上昇に伴って液体冷媒中に溶解していた空気が気泡として発生したりするため、これらの気泡が冷却パネル 6 内部に侵入して光透過部を通過してスクリーン上に映し出され、映像性能に悪影響を与える場合がある。

【0009】第三に第二で述べた理由で発生した気泡や配管の損傷などによる液もれによって侵入した外部の空気がポンプに入り、ポンプ 10 がエアを吸い込み、液体冷媒の循環流量が低下し、液晶表示部 2 の冷却が十分に行えなくなり、温度が上昇して液晶表示部 2 の表示特性が劣化する場合がある。このように強制液冷方式による冷却装置には冷却性能、映像性能の点でいくつかの課題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】第一の課題を解決する手段として、請求項 1 に記載した発明は、液晶表示装置の光源やコンデンサレンズの構成に起因して液晶表示部中央が入射光強度が強いため温度上昇が他の部分よりも著しく大きくなる液晶表示部中央を冷却するために冷却パネル中央部に液体冷媒を多く流すため、液体冷媒の流入口的位置を液晶表示部中央からの距離が短くなるように冷却パネル内部に配設したものである。

【0011】第二の課題を解決する手段として、請求項 2 に記載した発明は、冷却パネルに液体冷媒を運ぶ配管の途中にポンプなどで発生した気泡を液体冷媒と分離するための気泡室を配設したものである。

【0012】第三の課題を解決する手段として、請求項 3 に記載した発明は、液体冷媒を循環するためのポンプを駆動するモータの電流値をセンシングする電流センサを設けて、エアの吸い込みによって液体冷媒の循環流量が低下したときにおこるポンプを駆動するモータの電流値の低下を検知して液晶表示装置の制御を行うものである。

【0013】

【作用】本発明では上記手段によって次の作用がある。請求項 1 の発明により、液体冷媒は冷却パネルの内部にある流入口から冷却パネル内部に入り、冷却パネル全体に拡散する前に冷却パネル中央部を多く流れるので、液晶表示部中央での受熱量が増して冷却効果が大きくなる。このため液晶表示部中央の温度上昇は他の部品と同程度に抑えられ、液晶表示部全体がほぼ均一に冷却されることになり、液晶表示中央の表示特性の劣化が抑えられる。

【0014】請求項 2 の発明により、ポンプなどで発生した気泡は配管を通過して冷却パネルに到達する前に液体冷媒と分離されて気泡室に蓄えられるため、冷却パネル

内部に気泡が侵入しなくなる。したがって、気泡が液晶表示装置の映像性能に悪影響を与えるのを防ぐことができる。

【0015】請求項 3 の発明により、ポンプを駆動するモータの電流値がある設定値より小さくなった場合は、電流センサの出力により循環流量が低下したと判断し、液晶表示装置を停止させるので、冷却性能が低下して液晶表示部の温度がその許容温度を越えて熱による破損を起こすのを防ぐことができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図 1～図 5 に基づいて説明する。なお図 6～図 8 に示した従来技術と同一機能部品については同一符号を付している。

【0017】第一実施例

図 1 は本発明の第一実施例の液晶表示装置の冷却装置に係る冷却パネルの断面図である。本実施例の冷却装置を用いた投射型液晶表示装置は冷却パネル 6 の構造を除いて図 7 に示す従来技術の実施例と同様であり、図 7 に示すように光源側およびスクリーン側偏光板 3、5 と液晶パネル 4 とで構成される液晶表示部 2 に、光源 15 からの光をあて、その映像をスクリーン 21 に投影して映像表示を行うものである。上記冷却装置は、光源 15 からの光により加熱される液晶表示部 2 を冷却するための冷却パネル 6、液体冷媒を循環するためのポンプ 10、冷却パネル 6 から輸送した熱を放熱する熱交換器 9、および冷却パネル 6、ポンプ 10、熱交換器 9 を接続する配管 11 を備えており、冷却装置内部にはエチレングリコール水溶液、プロピレングリコール水溶液などの透明液体冷媒が封入されている。液体冷媒は冷却装置内を循環しており冷却パネル 6 において受熱した熱を熱交換器 9 において放熱する。冷却パネル 6 は光源側偏光板 3 と液晶パネル 4 との間に密着、もしくは一体成型により設置されており、冷却パネル 6 の図 1 に示す光透過部(受熱部)14 は透明板により構成されている。

【0018】次に、冷却パネル 6 の構造について説明する。冷却パネル 6 には図 1 に示すように流入口 7 と流出口 8 がある。流入口 7 は液晶表示部 2 の中央部との距離が近くなるように冷却パネル 6 の内部に設けられており、流入口 7 から冷却パネル 6 に入った液体冷媒は冷却パネル 6 中央部を通った後、冷却パネル 6 全体に拡散するので、冷却パネル 6 の中央部には多くの液体冷媒が流れることになり、そのため、液晶表示部 2 の中央での受熱量が増して冷却効果が大きくなる。そのため、液晶表示部 2 の温度分布が一様になる。

【0019】第二実施例

図 2 は本発明の第二実施例の冷却装置の概略構成図である。図 3 (a)、(b)、(c) は本発明による実施例の気泡室 12 の断面図である。本実施例は、図 2 に示すように、従来実施例に気泡室 12 を加えたものである。上記気泡室 12 以外の部分は従来実施例と同様であるので、気泡

室12の部分について主に説明する。

【0020】上記気泡室12の流路断面積は図3に示すように配管11の流路断面積に比べて大きくなっており、ポンプ10側から気泡室12に入った液体冷媒は気泡室12内で急激に流速が低下する。液体冷媒に気泡が含まれていない場合には、液体冷媒はそのまま気泡室12を通過して冷却パネル6に至る。液体冷媒に気泡が含まれている場合には、気泡室12で流速が低下するため、気泡は浮力によって上昇して気泡室12の上部に蓄えられ、液体冷媒と気泡とが分離されて液体冷媒のみが冷却パネル6に至る。気泡はポンプ10のキャビテーションや液体冷媒の温度上昇に伴って液体冷媒中に溶解していた空気が気泡として発生するものであるため、液晶表示装置の運転終了後にポンプ10を停止し、液体冷媒の温度が低下すれば、再び液体冷媒に溶解する。このため、気泡室12の体積を使用する液体冷媒から発生すると考えられる気泡の体積よりも十分大きくすれば、液晶表示装置の運転中に気泡が冷却パネル6の内部に侵入することはない。

【0021】気泡室12の形状としては図3(a)に示すものや、図3(b)に示すように気泡室内部に気泡の分離を確実にするためのガイド22を有するものなどがあるが、本実施例の気泡室の形状はこれらに限定されるものではない。

【0022】また、気泡室12を冷却装置の一番高い位置に設置し、図3(c)に示すように気泡室に液体冷媒の注入口23と空気抜き口24を設置することにより、冷却装置への液体冷媒の封入が簡単に行えるようになる。冷却装置の製作時において各部品を配管でつないだ後、注入口23と空気抜き口24を開いて、注入口23から液体冷媒を注入すると共に、冷却装置内部の空気を空気抜き口24から排出する。気泡室12は冷却装置の一番高い位置に設置しているため、冷却装置内部の空気はすべて空気抜き口24から排出され、したがって、冷却装置内部に空気が残ることはない。このようにして液体冷媒を簡単に封入することができる。

### 【0023】第三実施例

図4は本発明の第三実施例の冷却装置の概略構成図である。従来実施例との変更点はポンプ10を駆動するモータ(図示せず)に流れる電流を電流センサ13により測定し、この電流センサ13の出力を受ける制御装置30が、電流センサ13の出力と設定値とを比較し、電流センサ13の出力が設定値を下回ると、液晶表示装置の作動を停止するように制御を行う点である。

【0024】図5に示すように、液体冷媒を循環しているときのポンプ10を駆動するモータに流れる電流値はほぼ一定であるが、気泡の発生や液漏れに伴ってポンプ10がエアの吸い込みを起こして、液体冷媒の循環流量が著しく低下した場合には、上記モータの電流値は急激に低下する。そこで、液晶表示装置の運転中において、

ポンプ10を駆動するモータに流れる電流を電流センサ13でモニターし、電流値がある設定値よりも小さくなった場合には液体冷媒の循環流量が低下して、冷却装置の冷却性能が低下したと判断して、液晶表示部の温度が上昇して熱損傷する前に、制御装置30により液晶表示装置を停止する。

【0025】なお、制御装置30を設けずに、電流センサ13の出力をオペレータがモニターし、その出力が設定値よりも低くなったときに、手動で液晶表示装置の作動を停止するようにしてもよい。

### 【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、

- (1) 本発明の請求項1によると、入射光強度の大きい液晶表示部中央の冷却効率が向上し、液晶表示部を均一に冷却することができる。
- (2) 請求項2によると、ポンプなどで発生した気泡が冷却パネル内部へ侵入するのを防ぐことができ、気泡により、液晶表示装置の映像性能が悪影響を受けることはない。
- (3) 請求項3によると、液体冷媒の循環流量が低下して冷却性能が低下した場合に、速やかに液晶表示装置を停止できるので、液晶表示部の熱損傷を防ぐことができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の第一実施例の冷却装置の冷却パネルの断面図である。

【図2】 図2は本発明の第二実施例の冷却装置の概略構成図である。

【図3】 図3(a)、(b)、(c)は本発明の第二実施例の気泡室の断面図である。

【図4】 図4は本発明の第三実施例の冷却装置の概略構成図である。

【図5】 図5は冷却装置のポンプがエアを吸い込み、液体冷媒の循環流量が低下する場合のモータに流れる電流値の変化を示した図である。

【図6】 図6は従来例1の冷却装置を用いた液晶表示装置の概略構成図である。

【図7】 図7は従来例2の冷却装置を用いた液晶表示装置の概略構成図である。

【図8】 図8は従来例2の冷却装置の冷却パネルの断面図である。

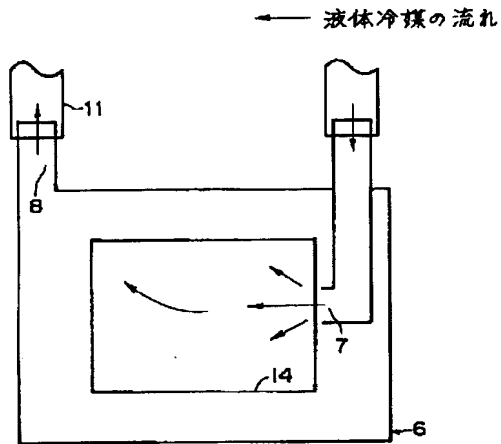
### 【符号の説明】

1	液晶表示装置	2	液晶表示部
3	光源側偏光板	4	液晶パネル
5	スクリーン側偏光板	6	冷却パネル
7	液体冷媒流入口	8	液体冷媒流出口

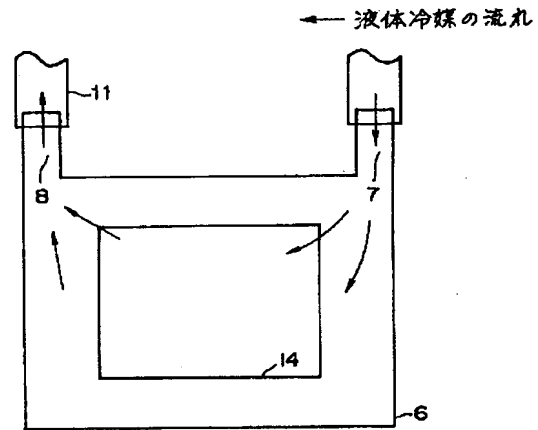
- |    |          |    |     |
|----|----------|----|-----|
| 9  | 熱交換器     |    |     |
| 10 | ポンプ      |    |     |
| 11 | 配管       | 12 | 気泡室 |
| 13 | 電流センサ    | 14 | 光透過 |
| 15 | 光源       | 16 | 反射板 |
| 17 | 光源冷却用ファン | 18 | コンデ |

- |          |       |    |     |
|----------|-------|----|-----|
| ンサレンズ    |       |    |     |
| 19       | 投影レンズ | 20 | 液晶表 |
| 示部冷却用ファン |       |    |     |
| 21       | スクリーン | 22 | ガイド |
| 23       | 注入口   | 24 | 空気抜 |
| き口       |       |    |     |

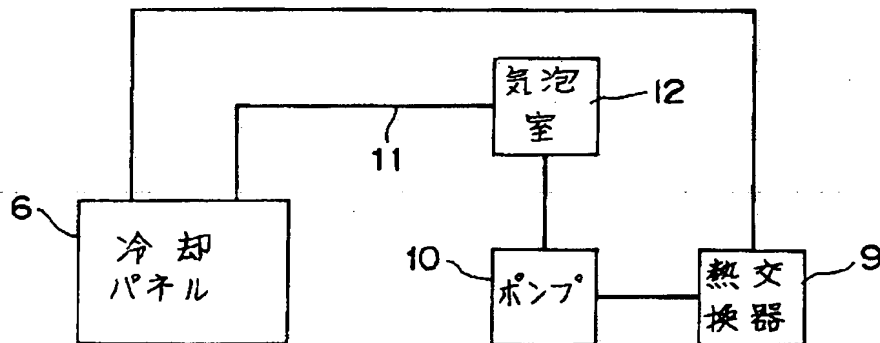
【図1】



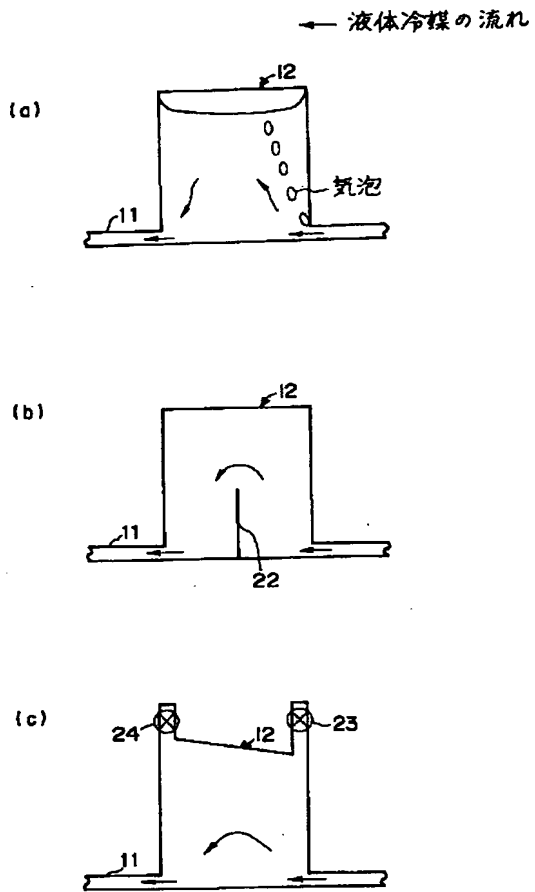
【図8】



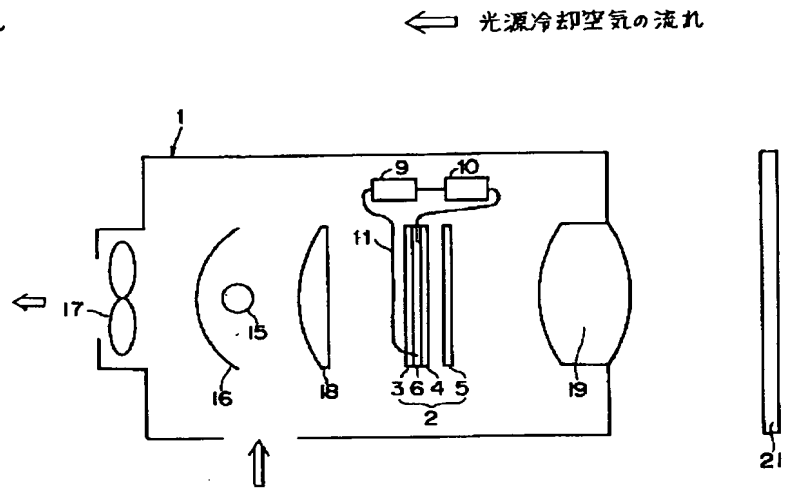
【図2】



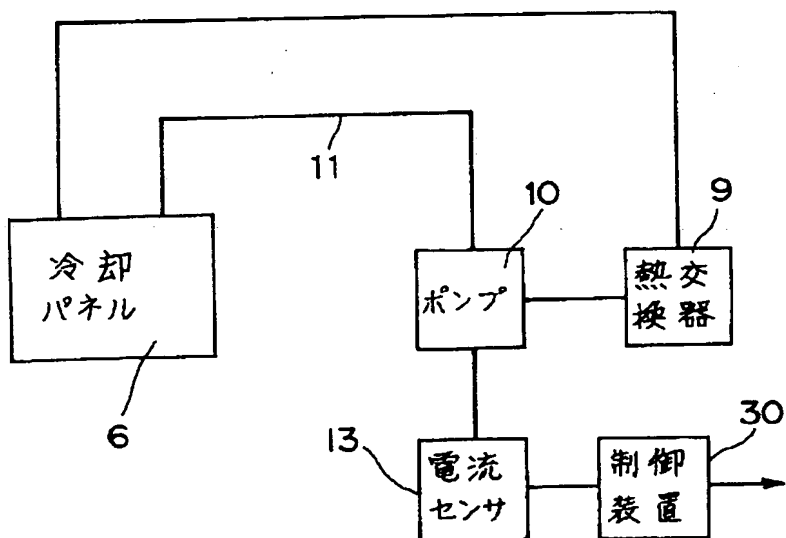
【図3】



【図7】

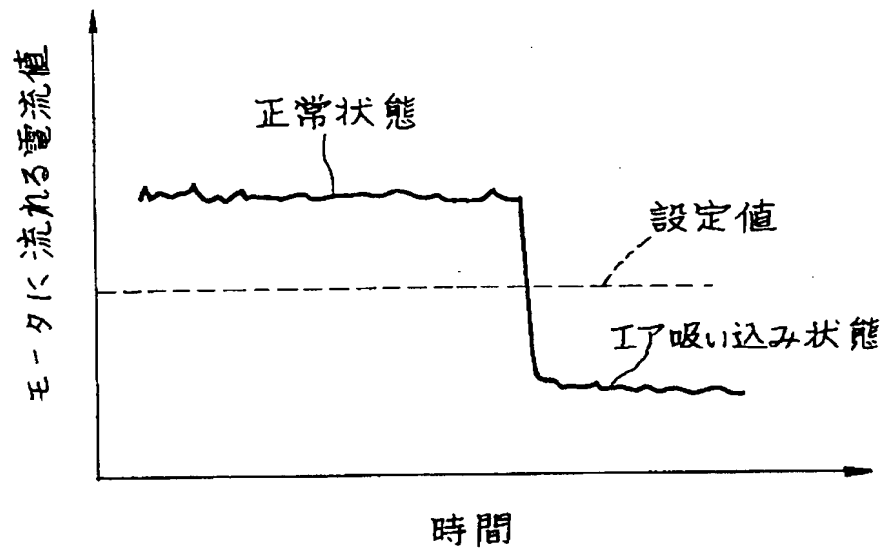


【図4】





【図5】



【図6】

